



Introduction à l'apprentissage par problèmes

Maëlle Nodet

► To cite this version:

Maëlle Nodet. Introduction à l'apprentissage par problèmes. Journées annuelles de l'IREM de Grenoble, Jun 2014, Grenoble, France. hal-01099293

HAL Id: hal-01099293

<https://hal.inria.fr/hal-01099293>

Submitted on 2 Jan 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike| 4.0 International License

Introduction à l'apprentissage par problèmes

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

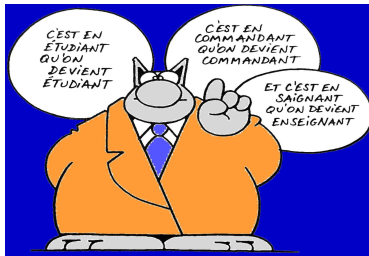
Bilan

C'est fini !

Maëlle Nodet



IREM Grenoble 2014



Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

Introduction

Principes de l'APP

Un exemple concret en 1ère année de licence

Bilan de notre expérience

Charlie's angels

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

► Extrait vidéo



- Problème posé :
- Le phénomène présenté dans ce film est-il réaliste ?

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

Introduction

Principes de l'APP

Un exemple concret en 1ère année de licence

Bilan de notre expérience

Traditional Learning

**Told what we
need to know**

Memorize it

**Problem assigned to
illustrate how to use it**

Problem Based Learning

**Problem
assigned**

**Identify what we
need to know**

**Learn and apply it
to solve the problem**

Ingrédients de base de l'APP

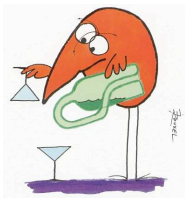
Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !



une situation problème « authentique »



des objectifs disciplinaires + transversaux



des étudiants en groupes



des ressources disponibles

Séquençage général

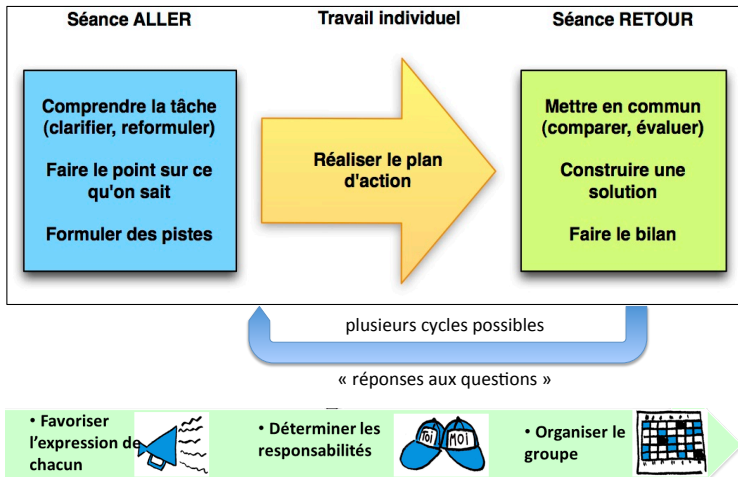
Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !



Changement de posture de l'enseignant

Le rôle du tuteur

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini!

Ce n'est plus un enseignant !

Il faut changer d'attitude ! ...



... mais peut être pas comme cela !

Difficile d'être tuteur !

Les comportements à éviter





Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

-  **Le tuteur qui laisse faire**
-  **Le tuteur qui ne se mouille pas**
-  **Le tuteur qui fait cours**
-  **Le tuteur qui contrôle tout**

Comment bien tutorer

Le modèle CQFD

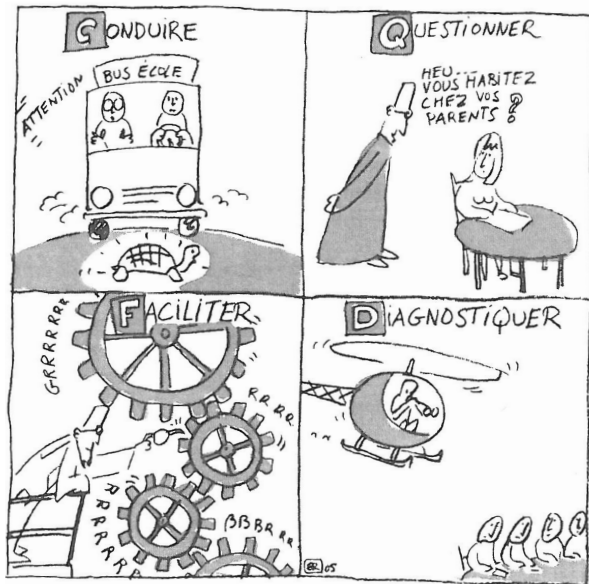
Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !



Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

Introduction

Principes de l'APP

Un exemple concret en 1ère année de licence

Bilan de notre expérience

- ▶ COMPOSANTE : UJF DLST Licence première année
- ▶ MATIÈRE : UE MAT126 (outils maths pour l'ingénieur)
- ▶ POUR QUI :
 - ▶ SPI (Sciences Pour l'Ingénieur)
 - + CHI (Chimie)
 - + GSC (Géosciences)
 - ▶ environ 195 étudiant inscrits (séparés en deux "amphis")
 - ▶ public "challenging"

Organisation pratique

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

- ▶ NOMBRE D'HEURES :
48h pour chaque étudiant (2 fois 2h par semaine)
- ▶ TOUS ENSEMBLE :
trois enseignants ensemble dans la même salle
- ▶ TAILLE DES GROUPES ÉTUDIANTS :
cinq-six étudiants par groupe, un tableau chacun, 10-15 groupes en même temps avec les 3 enseignants
- ▶ SÉQUENCES APP : 5 problèmes, 1 par chapitre de cours, 2 semaines chaque
- ▶ RESSOURCES : livret, poly de cours, feuille d'exercices



APP1 : étude de fonctions

Facebook : choix d'un modèle pour estimer le coût du projet en fonction du nombre d'utilisateurs

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !



APP1 : étude de fonctions

Facebook : choix d'un modèle pour estimer le coût du projet en fonction du nombre d'utilisateurs



APP2 : équations différentielles d'ordre 1

Men In Black : dynamique des populations, différents scénarios migratoires



APP1 : étude de fonctions

Facebook : choix d'un modèle pour estimer le coût du projet en fonction du nombre d'utilisateurs



APP2 : équations différentielles d'ordre 1

Men In Black : dynamique des populations, différents scénarios migratoires



APP3 : équations différentielles d'ordre 2

Le pont de Tacoma : étude de la dynamique du pont avec/sans vent et avec/sans amortissement



APP1 : étude de fonctions

Facebook : choix d'un modèle pour estimer le coût du projet en fonction du nombre d'utilisateurs



APP2 : équations différentielles d'ordre 1

Men In Black : dynamique des populations, différents scénarios migratoires



APP3 : équations différentielles d'ordre 2

Le pont de Tacoma : étude de la dynamique du pont avec/sans vent et avec/sans amortissement



APP4 : systèmes linéaires et calcul matriciel

Peer-to-peer : reconstitution d'un fichier de données à partir d'information codée



APP1 : étude de fonctions

Facebook : choix d'un modèle pour estimer le coût du projet en fonction du nombre d'utilisateurs



APP2 : équations différentielles d'ordre 1

Men In Black : dynamique des populations, différents scénarios migratoires



APP3 : équations différentielles d'ordre 2

Le pont de Tacoma : étude de la dynamique du pont avec/sans vent et avec/sans amortissement



APP4 : systèmes linéaires et calcul matriciel

Peer-to-peer : reconstitution d'un fichier de données à partir d'information codée



APP5 : applications linéaires et matrices

Marche à pied : décomposition de la marche à pied en une série de rotations, écriture d'un algorithme

Zoom sur un (autre) exemple en détail

Primitives et intégrales : APP CHANGEMENT CLIMATIQUE

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

Mission : Choix d'un lieu d'habitation “durable” dans le sud de la France, calcul de la montée du niveau des mers attendue.



Zoom sur un (autre) exemple en détail

Primitives et intégrales : APP CHANGEMENT CLIMATIQUE

Introduction

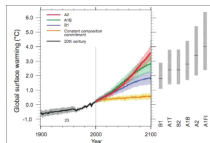
Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

Mission : Choix d'un lieu d'habitation "durable" dans le sud de la France, calcul de la montée du niveau des mers attendue.



1 – Augmentation de température :

1. lien entre la notion de *cumuls* de CO_2 et d'intégrale
2. étude des fonctions de rejets de CO_2 (4 scénarios)
3. calcul des cumuls, augmentation de température

Zoom sur un (autre) exemple en détail

Primitives et intégrales : APP CHANGEMENT CLIMATIQUE

Introduction

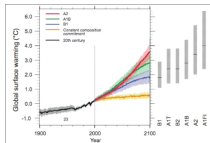
Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

Mission : Choix d'un lieu d'habitation "durable" dans le sud de la France, calcul de la montée du niveau des mers attendue.



1 – Augmentation de température :

1. lien entre la notion de *cumuls* de CO_2 et d'intégrale
2. étude des fonctions de rejets de CO_2 (4 scénarios)
3. calcul des cumuls, augmentation de température



2 – Elévation du niveau des mers :

1. contribution de l'Antarctique (volume d'une sphère et d'une calotte, montée des mers selon 4 scénarios)
2. contribution liée à la dilatation thermique

Zoom sur un (autre) exemple en détail

Primitives et intégrales : APP CHANGEMENT CLIMATIQUE

Introduction

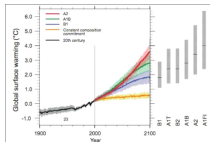
Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

Mission : Choix d'un lieu d'habitation "durable" dans le sud de la France, calcul de la montée du niveau des mers attendue.



1 – Augmentation de température :

1. lien entre la notion de *cumuls* de CO_2 et d'intégrale
2. étude des fonctions de rejets de CO_2 (4 scénarios)
3. calcul des cumuls, augmentation de température



2 – Elévation du niveau des mers :

1. contribution de l'Antarctique (volume d'une sphère et d'une calotte, montée des mers selon 4 scénarios)
2. contribution liée à la dilatation thermique

Bien sûr : modèles hyper simplistes, mais scénarios et résultats réalistes (GIEC)

Un exemple en détail

APP CHANGEMENT CLIMATIQUE

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

Séances en classe :

1. S1 (1h) : découverte du problème, notion de cumul et lien avec l'intégrale
2. S2 (2h) : étude des scénarios de rejet, calcul des cumuls
3. S3 (2h) : cours de restructuration, exercices
4. S4 (2h) : élévation du niveau des mers, bilan
5. S5 (1h) : quick-test de 30 minutes, correction, debriefing

Un exemple en détail

APP CHANGEMENT CLIMATIQUE

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

Séances en classe :

1. S1 (1h) : découverte du problème, notion de cumul et lien avec l'intégrale
2. S2 (2h) : étude des scénarios de rejet, calcul des cumuls
3. S3 (2h) : cours de restructuration, exercices
4. S4 (2h) : élévation du niveau des mers, bilan
5. S5 (1h) : quick-test de 30 minutes, correction, debriefing

Entre chaque séance, travail individuel :

- ▶ Apprentissage du cours
- ▶ Quelques exercices
- ▶ (et/ou) Préparation de la séance suivante

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

Introduction

Principes de l'APP

Un exemple concret en 1ère année de licence

Bilan de notre expérience

Quelques chiffres

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !



- ▶ Plusieurs formations suivies par les enseignants (Louvain et Grenoble)
- ▶ Plein de tableaux fournis par l'université (3 salles équipées APP)
- ▶ Environ 100 heures de préparation par enseignant la première année
- ▶ 67 litres de café, 37 plats du jours, 18 cafés gourmands
- ▶ A budget constant pour l'université (en heures d'enseignement)

Pourquoi on fait ça ?

PARCE QUE ÇA MARCHE !

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

- Apprentissage classique de plus en plus dur

Pourquoi on fait ça ?

PARCE QUE ÇA MARCHE !

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

- ▶ Apprentissage classique de plus en plus dur
- ▶ Apprentissage actif : meilleure rétention des connaissances sur le long terme

Pourquoi on fait ça ?

PARCE QUE ÇA MARCHE !

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

- ▶ Apprentissage classique de plus en plus dur
- ▶ Apprentissage actif : meilleure rétention des connaissances sur le long terme
- ▶ Travail en groupe : conflit socio-cognitif qui génère discussions, réflexions, travail, progression

Pourquoi on fait ça ?

PARCE QUE ÇA MARCHE !

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

- ▶ Apprentissage classique de plus en plus dur
- ▶ Apprentissage actif : meilleure rétention des connaissances sur le long terme
- ▶ Travail en groupe : conflit socio-cognitif qui génère discussions, réflexions, travail, progression
- ▶ Compétences transverses : travail en groupe, communication, gestion du temps, organisation, etc.

Pourquoi on fait ça ?

PARCE QUE ÇA MARCHE !

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

- ▶ Apprentissage classique de plus en plus dur
- ▶ Apprentissage actif : meilleure rétention des connaissances sur le long terme
- ▶ Travail en groupe : conflit socio-cognitif qui génère discussions, réflexions, travail, progression
- ▶ Compétences transverses : travail en groupe, communication, gestion du temps, organisation, etc.
- ▶ Problèmes concrets, aspect ludique et ancrage dans la vie réelle

Pourquoi on fait ça ?

PARCE QUE ÇA MARCHE !

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

- ▶ Apprentissage classique de plus en plus dur
- ▶ Apprentissage actif : meilleure rétention des connaissances sur le long terme
- ▶ Travail en groupe : conflit socio-cognitif qui génère discussions, réflexions, travail, progression
- ▶ Compétences transverses : travail en groupe, communication, gestion du temps, organisation, etc.
- ▶ Problèmes concrets, aspect ludique et ancrage dans la vie réelle
- ▶ Changement de paradigme enseignant, fin du cours magistral, plus d'interactivité

Pourquoi on fait ça ?

PARCE QUE ÇA MARCHE !

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !

- ▶ Apprentissage classique de plus en plus dur
- ▶ Apprentissage actif : meilleure rétention des connaissances sur le long terme
- ▶ Travail en groupe : conflit socio-cognitif qui génère discussions, réflexions, travail, progression
- ▶ Compétences transverses : travail en groupe, communication, gestion du temps, organisation, etc.
- ▶ Problèmes concrets, aspect ludique et ancrage dans la vie réelle
- ▶ Changement de paradigme enseignant, fin du cours magistral, plus d'interactivité
- ▶ Enseignement à plusieurs : préparation et tutorat

Merci de votre attention !

Introduction

Principes de l'APP

Exemple en L1

Bilan

C'est fini !



team.inria.fr/moise/maelle
maelle.nodet@inria.fr

Evaluation

CQFD

Difficultés

Classique : très largement individuelle, et en continu.

- ▶ $CC1$ = partiel de la mi-semestre, 2h sur table
- ▶ $CC2$ = moyenne entre :
 - ▶ notes des 5 quick-tests (30 minutes, en classe)
 - ▶ note de groupe personnalisée (qualité de la production et de l'engagement du groupe, implication et production personnelle, assiduité)
- ▶ ET = examen final, 2h sur table

Moyenne finale = $\max(ET ; 30\% CC1 + 30\% CC2 + 40\% ET)$

Evaluation

CQFD

Difficultés

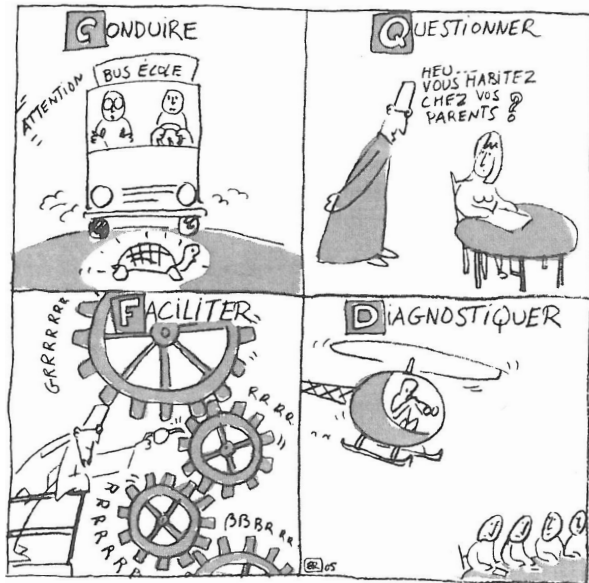
Comment bien tutorer

Le modèle CQFD

Evaluation

CQFD

Difficultés

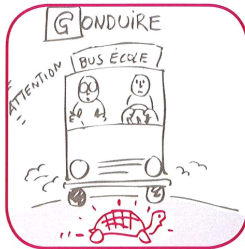


Le modèle CQFD : conduire

Evaluation

CQFD

Difficultés



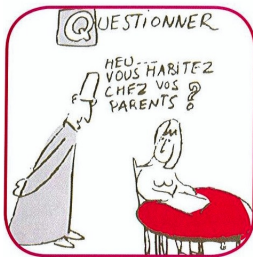
Conduire : Guider les étudiants dans leurs démarches et dans la résolution du problème.

Le modèle CQFD : questionner

Evaluation

CQFD

Difficultés



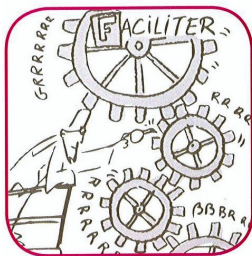
Questionner : Aider les étudiants à progresser dans leurs démarches en leur posant des questions qui suscitent la réflexion. Ces questions n'attendent pas forcément de réponse immédiate.

Le modèle CQFD : faciliter

Evaluation

CQFD

Difficultés



Faciliter : Créer un climat positif de travail et faciliter les échanges dans le groupe.
→ Les membres parlent, s'écoutent, produisent ...

Le modèle CQFD : diagnostiquer

Evaluation

CQFD

Difficultés



Diagnostiquer : Prendre le temps et le recul suffisant pour observer ce qui se passe dans les groupes : le tuteur engrange de l'information sur le travail des groupes et de leurs membres.

Evaluation

CQFD

Difficultés

Nos points chauds

Evaluation

CQFD

Difficultés

- Manque/absence de travail à la maison

Nos points chauds

Evaluation

CQFD

Difficultés

- ▶ Manque/absence de travail à la maison
- ▶ Résistance d'une partie des étudiants : ils réclament des corrections en permanence

Nos points chauds

Evaluation

CQFD

Difficultés

- ▶ Manque/absence de travail à la maison
- ▶ Résistance d'une partie des étudiants : ils réclament des corrections en permanence
- ▶ Manque d'organisation du travail de groupe par les étudiants

Nos points chauds

Evaluation

CQFD

Difficultés

- ▶ Manque/absence de travail à la maison
- ▶ Résistance d'une partie des étudiants : ils réclament des corrections en permanence
- ▶ Manque d'organisation du travail de groupe par les étudiants
- ▶ Peu de sollicitations des étudiants hors séances

Nos points chauds

Evaluation

CQFD

Difficultés

- ▶ Manque/absence de travail à la maison
- ▶ Résistance d'une partie des étudiants : ils réclament des corrections en permanence
- ▶ Manque d'organisation du travail de groupe par les étudiants
- ▶ Peu de sollicitations des étudiants hors séances
- ▶ Existence de quelques groupes très peu motivés, travaillant très peu

Questions ouvertes

- Comment faire un bon bilan du travail de groupe \Rightarrow on ne sait pas faire

Questions ouvertes

Evaluation

CQFD

Difficultés

- ▶ Comment faire un bon bilan du travail de groupe \Rightarrow on ne sait pas faire
- ▶ Comment faire un APP0 vraiment efficace \Rightarrow on se sait pas faire non plus

Questions ouvertes

Evaluation

CQFD

Difficultés

- ▶ Comment faire un bon bilan du travail de groupe \Rightarrow on ne sait pas faire
- ▶ Comment faire un APP0 vraiment efficace \Rightarrow on se sait pas faire non plus
- ▶ Comment mettre les SPI au travail \Rightarrow c'est dur...

Questions ouvertes

Evaluation

CGPD

Difficultés

- ▶ Comment faire un bon bilan du travail de groupe \Rightarrow on ne sait pas faire
- ▶ Comment faire un APP0 vraiment efficace \Rightarrow on se sait pas faire non plus
- ▶ Comment mettre les SPI au travail \Rightarrow c'est dur...
- ▶ Mieux les rassurer \Rightarrow bilans réguliers, réexpliquer le principe APP, mettre en évidence les choses qui marchent bien ?

Questions ouvertes

Evaluation

CGPD

Difficultés

- ▶ Comment faire un bon bilan du travail de groupe \Rightarrow on ne sait pas faire
- ▶ Comment faire un APP0 vraiment efficace \Rightarrow on se sait pas faire non plus
- ▶ Comment mettre les SPI au travail \Rightarrow c'est dur...
- ▶ Mieux les rassurer \Rightarrow bilans réguliers, réexpliquer le principe APP, mettre en évidence les choses qui marchent bien ?
- ▶ La demande persistante de corrections écrites paralyse le débat \Rightarrow les rassurer en mettant des vidéos de cours en ligne sur youtube ?